

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219879

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

(21)Application number : 08-026886

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 14.02.1996

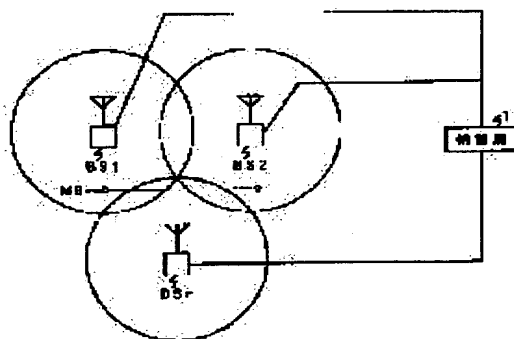
(72)Inventor : TAKAHASHI TERUMASA

## (54) MOBILE RADIO COMMUNICATION SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly and surely execute the hand-over of communication accompanying the roaming of a mobile station through the use of simple procedure in accordance flexibly with state change.

SOLUTION: At the time of executing the hand-over, the mobile station MS transmits a hand-over request by controlling frequency stipulated in common with plural base stations in which the mean value of received electric field intensity becomes below a preset threshold. At the base station BS1 to BS<sub>n</sub>, when the hand-over request is received, and there is a dead channel in its own, station, it measures the received electric field intensity, and transmits it to a control station 1 together with the hand-over request. The control station 1 selects an optimal hand-over destination base station on the basis of this, and informs the corresponding base station of it. The base station secures the dead channel, and also transmits hand-over information to the mobile station by the control radio wave of predetermined timing and frequency. On the reception of the hand-over information, the mobile station MS interrupts the channel in the course of the communication, and switches it to the channel with the base station in conformity with the hand-over information.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.02.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2737773

[Date of registration] 16.01.1998

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-219879

(43) 公開日 平成9年(1997)8月19日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H04Q 7/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H04B 7/26

技術表示箇所

107

審査請求 有 請求項の数4 O L (全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-26886

(22) 出願日 平成8年(1996)2月14日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 高橋 輝正

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動無線通信方式

(57) 【要約】

【課題】 移動局の移動に伴う通信のハンドオーバーを簡便な手順で、状況変化に柔軟に対応して迅速・確実に実施すること。

【解決手段】 ハンドオーバーを行う際、移動局は受信電界強度の平均的値が予め設定された閾値未満となる複数の基地局に共通して規定された統制用周波数でハンドオーバー要求を発信する。基地局ではハンドオーバー要求を受信し自局に空きチャネルある際受信電界強度を測定してハンドオーバー要求とともに統制局に送信する。これに基づいて統制局では最適ハンドオーバー先基地局を選定して当該基地局に通知する。基地局では空きチャネルを確保するとともに予め定められたタイミング・周波数の制御電波で移動局にハンドオーバー情報を送信する。移動局ではハンドオーバー情報を受けると通話中のチャネルを中断してハンドオーバー情報に従って基地局とのチャネルに切り替える。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の移動局及び複数の基地局と、該複数の基地局が接続された統制局とを備え、前記基地局毎に無線ゾーンが規定され、周波数分割多元接続を用いて無線通信を行う移動無線通信方式であって、前記移動局の各々には前記基地局のいずれかと通信中である際、受信電界強度を測定する測定手段と、該移動局が前記無線ゾーンの一つから別の前記無線ゾーンのハンドオーバーを行う際該受信電界強度の平均的値が予め設定された閾値未満となると該通信を中断して前記複数の基地局に共通して規定された統制局周波数で所定のハンドオーバー要求を発信する発信手段とが備えられ、前記基地局の各々には、前記ハンドオーバー要求を受信しかつ自局に空きチャンネルある際受信電界強度を測定して該電界強度測定情報と前記ハンドオーバー要求を送信情報として前記統制局に送信する送信手段が備えられ、統制局には前記送信情報に応じて最適ハンドオーバー先基地局を選定基地局として選定して該選定基地局に選定情報を通知する通知手段が備えられ、前記基地局には前記選定通知を受けた際空きチャンネルを確保するとともに予め定められたタイミング・周波数の制御電波で前記ハンドオーバー要求を送出した移動局にハンドオーバー情報を送信する送信手段が備えられ、前記移動局には前記予め定められたタイミング・周波数で前記ハンドオーバー情報を受けると前記通話中のチャンネルを中断して該ハンドオーバー情報に従って前記選定基地局とのチャンネルに切り替える制御手段が備えられていることを特徴とする移動無線通信方式。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された移動無線通信方式において、前記ハンドオーバー要求を送信した移動局は、前記選定情報を所定の時間内に受信しないもとの通信状態に復帰するとともに予め定められた時間おきに前記ハンドオーバー要求を送出するようにしたことを特徴とする移動無線通信方式。

【請求項 3】 請求項 1 に記載された移動無線通信方式において、前記基地局の各々には、通信用の空きチャンネルの受信系統の少なくとも一つに前記ハンドオーバー要求を前記送信手段に与える切り替え手段が備えられていることを特徴とする移動無線通信方式。

【請求項 4】 請求項 1 に記載された移動無線通信方式において、前記通信中の基地局では前記空きチャンネルの有無にかかわらず前記ハンドオーバー要求を受信して電界強度を測定し前記送信情報として前記統制局に送信しており、前記統制局では前記通信中の基地局以上に伝搬路状況のよい基地局がないと、前記通信中の基地局に対して前記ハンドオーバー要求を送出した移動局との通信を継続するように制御することを特徴とする移動無線通信方式。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動無線通信方式に関し、特に、非常用に展開される移動用双方向通信システムにおいて、通信のハンドオーバーを確実に実施するための通信技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、マルチチャネルアクセス方式（FDMA方式）の移動無線通信方式では、移動極（MS）がハンドオーバーを行う際、今までそのMSが存在していた無線ゾーンの基地局（BS）とその周辺のBSがMSの電界強度を測定して、一番強い信号を受信したBSが統制局から新たな周波数を割り当てられ、当該BSがMSの存在する新しい無線ゾーンを形成している。つまり、このような移動無線方式では、ハンドオーバーの際、統制局において電界強度を測定する基地局を選定する処理が必要である。

【0003】 ここで、図 5 を参照して、従来の BS について概説する。

【0004】 BS は複数の通話チャンネル CH1 乃至 CHn（n は 2 以上の整数）を備えるとともに電界強度測定専用チャンネル CH を備えている。

【0005】 各通話チャンネル CH1 乃至 CHn にはそれぞれ受信系統及び送信系統が備えられ、各受信系統には図示のように復調器及び電界強度測定器が備えられている（なお、送信系統の詳細な図示は省略する）。さらに、各受信系統にはシンセサイザ部が備えられており、このシンセサイザ部は図示のように制御部によって制御される。

【0006】 電界強度測定専用チャンネル CH においては、図示のように、電界強度検出器及びシンセサイザ部が備えられ、このシンセサイザ部は、制御部によって制御される。

【0007】 いま、通話チャンネル CH1 において、受信電界強度が予め定められた閾値未満となると、電界強度測定器からアラーム等が発せられ、このアラームは統制局に与えられる。統制局では、例えば、制御部を制御して電界強度測定専用チャンネル CH を用いて通話チャンネル CH1 を用いて通話中の MS の電界強度を測定する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、非常用に展開される移動無線システムでは、基地局の数及び配置等がその状況により異なる。従って、上述のような基地局選定処理を自動的に行うことは困難である。

【0009】 加えて、非常用の移動無線システムの場合には、BS 配置が必ずしも固定的でなく、しかも通信に最適の環境整備を行うことが困難であることを考慮すると、一般に、通信環境が劣悪である。この結果、適当なハンドオーバー先の無線ゾーンが迅速に見つからない場合がある。

【0010】 このような場合には、複数の BS によって MS の電界強度測定を継続的に実施する必要がある、こ

の結果、長時間に亘ってBSの監視チャンネルを占有してしまうことがある。

【0011】さらに、非常用移動無線システムの場合には、一般にBSが移動式であり、チャンネル数及び周波数が限定・固定的となる。このため、BS当たりのチャンネル数の増減及び周波数の増減等の融通性には限界がある。

【0012】一方、特開平3-268697号公報に記載された移動無線方式では、MSにいくつかのBSの周波数を検索させて、最適ハンドオーバー先BSを選定させるようにしている。

【0013】しかしながら、非常用移動無線システムのように、BSの配置が固定的でない場合には、BSの電波搜索の範囲を限定することは難しく、しかも、MSにおける処理能力が過大となってしまう。

【0014】さらに、特開平5-252100号公報に記載された移動体無線方式では、MSが空間ダイバーシティ受信方式である際、使用されていない側の受信システムを用いてハンドオーバー先BSの電波を受信することが示されている。

【0015】しかしながら、非常用移動無線システムの場合、前述したように、劣悪な電波伝搬路状況であることが多く、しかも、ハンドオーバーを必要とするような悪伝搬路状況の際には必然的にダイバーシティ受信を行わなければならない、この結果、実行中の通信が切断される恐れが大きい。

【0016】加えて、非常用移動無線システムには、通信中のチャンネルの電界強度が閾値以下になると、ハンドオーバー先のBSのチャンネル空き状況に関係なくハンドオーバー処理を実施するようにしたシステムも知られている。

【0017】しかしながら、このようなシステムでは、ハンドオーバー先のBSのチャンネルが輻輳している場合には、その通信が切断されてしまうという問題点がある。

【0018】本発明の目的は、基地局が移動式である移動無線通信システムにおいて、移動局の移動に伴う通信のハンドオーバーを確実に迅速に実施するとともに伝送を効率的として操作性・運用性を向上することのできる移動無線通信方式を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明では、MSは、通信中のチャンネルの電波強度を継続的に測定しその強度の平均的な値があるしきい値以下になると、送信中のチャンネルを一時的に中断し予め定められた周波数でMS識別等の情報を含むハンドオーバー要求を一定時間送出する。さらに、MSではハンドオーバー要求を送出してから、予め定められた時間後に受信系を切り替えて、ハンドオーバー情報（指令）を受信・解読して所要の制御を行う。

【0020】BSでは、空きチャンネルの送受信システムを定められた周波数に設定し、MSからパースト的に送信された信号を受信し、電波強度を測定するとともに受信したハンドオーバー要求を解読して、そのチャンネルを確保するとともに統制局に対して電波強度等の情報を送信する。また、BSでは、統制局からハンドオーバー要求を受け入れるよう指示がきた場合には、予め定められたタイミング・周波数で当該MS宛にハンドオーバー指令を送出する。

【0021】このように、各BS共通の周波数によるハンドオーバー要求とBSの空きチャンネル利用の要求受信・応答機能によって、必然的に受信可能なBSが信号処理・応答することになる。この結果、統制局による近傍BS選定・MS電波受信指示、通信中BS・新BS・通信中チャンネル利用のMSへ情報伝達、BSにおける電波強度測定専用受信機準備、MSにおける複数BS電波検索・比較等の必要がなく、統制局、BS及びMSの機能を比較的簡単にできるとともにハンドオーバー処理を迅速にできる。

【0022】さらに、BSの配置、サービスエリア（無線ゾーン）の重複状況、BSの空きチャンネル状況に応じてハンドオーバー動作が柔軟に対応できる。言い換えると、システム運営者にとっては、例えば、BS輻輳地域に重複してBSサービスエリアを配置する等の対策を迅速・容易に実施できる。

【0023】MSにおいて、ハンドオーバー処理は時間的に断続して行うので、スペースダイバーシティ機能を有している場合、ハンドオーバー段階においても片方の受信システムをハンドオーバー処理に占有させることがなく、良好な通信維持が容易である。

【0024】新BSからの電波受信タイミングをハンドオーバー送信時から分離し、かつ一定時間後に設定・可変できることにより、非常用通信システムのように、BS～統制局間の通信路が、有線・多重無線等の種類、リンク・ノード等の数・長さ等において大きく変化する場合でも、送信及び受信のそれぞれの所要時間を最低限に短縮できるとともに状況に柔軟に対応できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下本発明について図面を参照して説明する。

【0026】まず、図1を参照して、図示の移動無線システムは、緊急用に展開する大ゾーン方式で周波数分割多元接続（FDMA）方式のデジタル移動通信システムであり、基地局（BS）におけるチャンネル数（周波数）が限定かつ固定的である。図示の移動無線システムは、例えば、非常用として用いられる。この移動無線システムは複数の基地局BS1乃至BSnを備えており、各基地局BS1乃至BSnは統制局1に接続されている。基地局BS1乃至BSnは移動可能であり、基地局BS1乃至BSnによって実線円で示す無線ゾーンが形

成される。移動局MSはこれら無線ゾーンに亘って移動し、BS1乃至BSnのいずれかと通信を行う。

【0027】なお、図1には一つの移動局MSのみが示されているが実際には複数の移動局MSが存在する。

【0028】図2を参照して、移動局MSは復調器11及び変調器12を備えており、復調器11は中間周波増幅器(IFAMP)11a、バンドパスフィルタ(BPF)11b、乗算器11c、及びBPF11dを介してアンテナ13に接続されている。一方、変調器12はBPF12a、乗算器12b、BPF12c、及び電力増幅器(PWAMP)12dを介してアンテナ13に接続されている。

【0029】移動局MSはさらに、制御部20、電界強度測定器21、シンセサイザ22及び24、デコーダ20a、及びエンコーダ20bを備えており、変調器12はスイッチ23によって選択的にエンコーダ20b又は通話入力に接続される。同様に、復調器11はスイッチ25によって選択的にデコーダ20a又は通話出力に接続される。

【0030】図3を参照して、基地局BS1の構成について説明する。なお、基地局BS2乃至BSnの構成も基地局BS1の構成と同様である。基地局BS1は複数の通話チャンネルCH1、CH2、…を備えており、各通話チャンネル毎に送信系及び受信系が備えられている。

【0031】通話チャンネルCH1に注目して、受信系は、復調部14を備えており、この復調部14にはBPF14a、乗算器14b、BPF14c、及びIFAMP14dを介して受信入力を与えられ、復調部14からは通話信号が出力される。

【0032】一方、送信系は、変調部15を備えており、変調部15から変調信号は、BPF15a、乗算器15b、及びBPF15cを介して送信出力として送出される。図示のように各通話チャンネル毎にシンセサイザ16が備えられており、これらシンセサイザ16の出力は乗算器14b及び15bに与えられる。

【0033】図示のように、基地局BS1は、制御部30、デコーダ30a、エンコーダ30b、及び電界強度測定器30cを備えており、各復調部14の出力はデコーダ30aを介して制御部30に与えられる。また、制御部30からの制御信号はエンコーダ30bを介して各変調部15に与えられる。電界強度測定器30cは各IFAMP14dに接続されており、電界強度測定器30cの出力は制御部30に与えられる。

【0034】ここで、図1乃至図3を参照して、移動局MS1は基地局BS1と通信中において、電界強度をモニターしている。いま、移動局MS1が基地局BS1の無線ゾーンを移動等して、電界強度が低下すると、つまり、制御部20が、電界強度検出器21から出力される通信中の受信電界強度の平均的値が所定の閾値を下回ったと判定すると、制御部20シンセサイザ22を制御

して送信周波数を予め定められた周波数に設定するとともにスイッチ23を通話路から制御部側に切り替えてハンドオーバー要求信号を送出する。このハンドオーバー要求信号は変調器12を介して予め定められた送信周波数で送出される。そして、ハンドオーバー要求信号後、制御部20はスイッチ23を元の状態、つまり、通話路側に切り替える。

【0035】制御部20はクロック発生部(図示せず)を有しており、ハンドオーバー要求信号を送出後、クロック発生部からクロックを用いて時間の計時を行う。そして、予め設定された時間が経過すると、制御部20はシンセサイザ24及びスイッチ25を制御して受信系統によって基地局BS1乃至BSnからの応答電波を待ち受ける。そして、いずれかの基地局から応答電波を受信すると、内容を解読して、制御部20は通信のための送受信周波数の設定・通信接続動作等を行う。

【0036】一方、基地局では、複数の通信系統(通話チャンネル)に対して電界強度測定経路31、シンセサイザオーバーライド設定経路32、及び通信/制御切り替え経路33及び34がマトリクス的に接続できるように構成されており、例えば、最初に受信入力も送信出力も検出されなくなった通信系統において、スイッチ(図示せず)が制御系統に接続されるように動作する。

【0037】制御部30は、接続された通信を実施していない系統の送受信周波数をシンセサイザ16を制御して予め設定された周波数に設定する。そして、移動局MS1からこの予め設定された周波数によってハンドオーバー要求信号を受信すると、制御部30は、その内容を解読し電界強度情報とともに統制局に送出する。

【0038】統制局では、複数の基地局からの同様な情報を処理して、最適ハンドオーバー先の基地局を選定し、該当する基地局にその旨通知する。

【0039】通知を受けた基地局は、移動局MS1における統制情報待ち受けタイミングにあわせてハンドオーバー要求信号を受信した空き通話チャンネルからハンドオーバー先BSとの通信チャンネル周波数等の情報を送信するとともに当該移動局MS1との通信チャンネル確立動作をする。

【0040】なお、各基地局及び統制局との通信の時間が通信網の構成状況等により変動しかつ長時間かかることがある場合を考慮し、移動局がハンドオーバー要求のための統制用電波を発射したのち、基地局からのハンドオーバー指令を受信するまでの時間は、システム全体として可変できる。

【0041】また、本発明では、通信中の通話等が短時間中断するが、その時間は数m秒から数十m秒と見積もられ、通話には特に処置しなくとも影響は少なく、データ通信の場合にはバッファを用いる方式等により影響を回避できる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、ハンドオーバー要求が移動局の通信中のチャンネル状況のみの監視にもとづき行われ、この要求・指示がシステムに共通の周波数に短時間切り替えて実施され、基地局で空きチャンネルを自動的にハンドオーバー要求を処理するチャンネルとして設定するようにしたから、より迅速に必然的にハンドオーバー可能基地局候補が絞られるとともに空きチャンネルが確保される。そして、BSの配置が変化しても処理手順が変わらない。

【0043】従って、移動局における複数の基地局電波の検索・比較、基地局における通信中の同時複数チャンネルの電界強度測定及び統制局指示による専用チャンネルによる電界強度測定、統制局におけるハンドオーバー状況の移動局が存在する基地局からの要請にもとづく複数基地局選定処理とそれらへの電界強度測定指示、最適基地局決定後の統制専用チャンネルを用いた移動局への通知、統制局からの周波数の割り当て等の処理が削減され、各局における情報処理量、統制用通信量等が軽減され、総合的にハンドオーバーの迅速化と通信装置の簡素化が実現でき、非常用通信システムなどの臨時に通信組織を構成するようなシステムの運用が容易になる。

【0044】さらに、本発明では、サービスエリア（無線ゾーン）がオーバーラップしている場合に、上述のような動作によって、電波伝搬状況がよい方の基地局のチャンネルが輻輳中でもその基地局はハンドオーバー候補とはならず、別に電波伝搬が可能な基地局で空きチャンネルのある基地局があればそれにハンドオーバーされる。このことは、システム運用者としても、面倒な配慮をしなくとも輻輳状況の基地局に重畳して別の基地局のサー

ビスエリアを設けることでそのような状況を解決できることになる。従って、ハンドオーバーが基地局の輻輳等により失敗することが少なくなる。

【0045】また、ハンドオーバー時は通信状況が悪化した状況であるのが通常であり、ダイバーシティ受信において瞬間的に使われない受信系統を用いるような手法でなく、本発明では、時間的に同時にダイバーシティに関係する以降の受信系統を切り替えているから、ダイバーシティの機能を最大限有効に使用でき良好な通信を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による移動無線通信システムの一例を示す図である。

【図2】図1に示す移動局の一例を示すブロック図である。

【図3】図1に示す基地局の一例を示すブロック図である。

【図4】図1に示す移動無線通信システムシステムの動作を説明するための図である。

【図5】従来の移動無線通信システムにおける基地局の構成例を示す図である。

【符号の説明】

20, 30 制御部

21, 30c 電界強度測定器

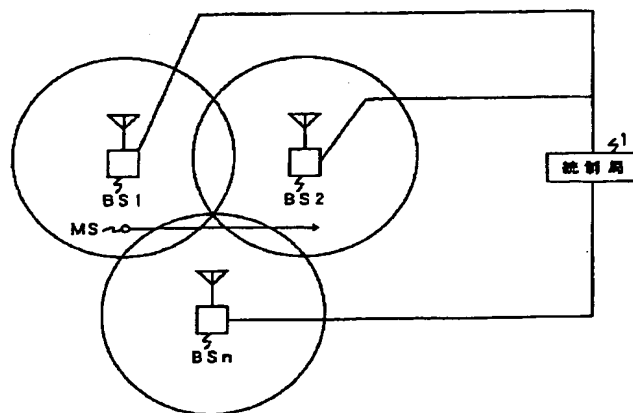
22, 24 シンセサイザ

23, 25 スイッチ

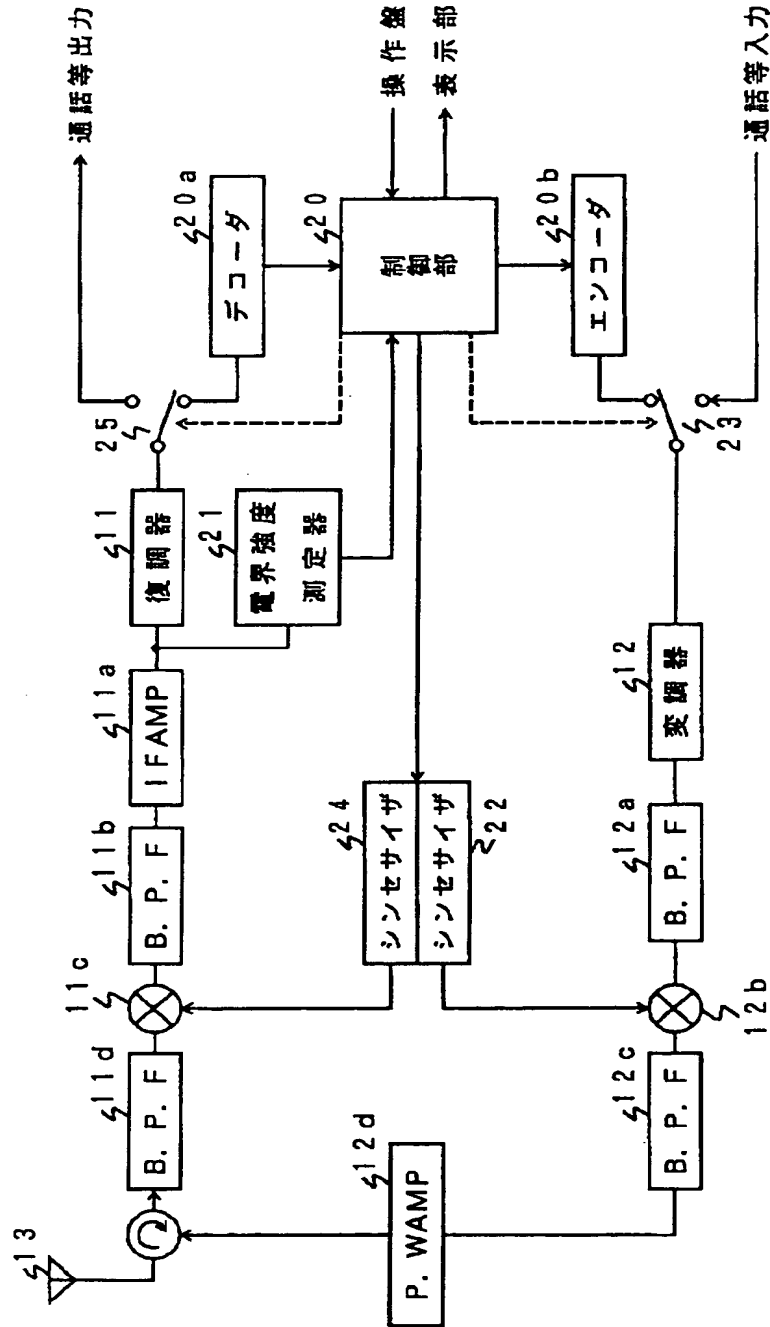
32 シンセサイザオーバーライド設定経路

33, 34 通信／制御切替え経路

【図1】

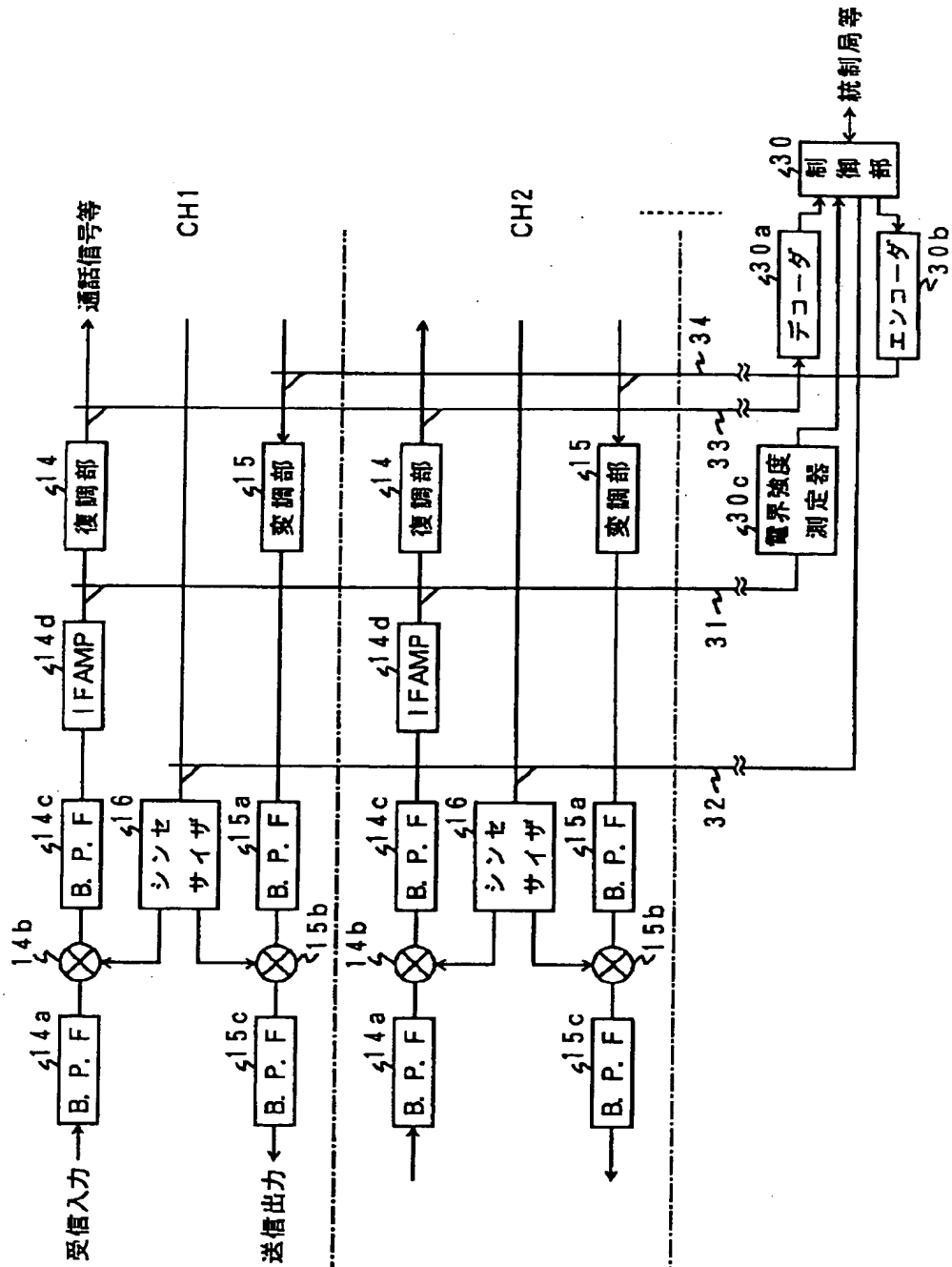


【図2】

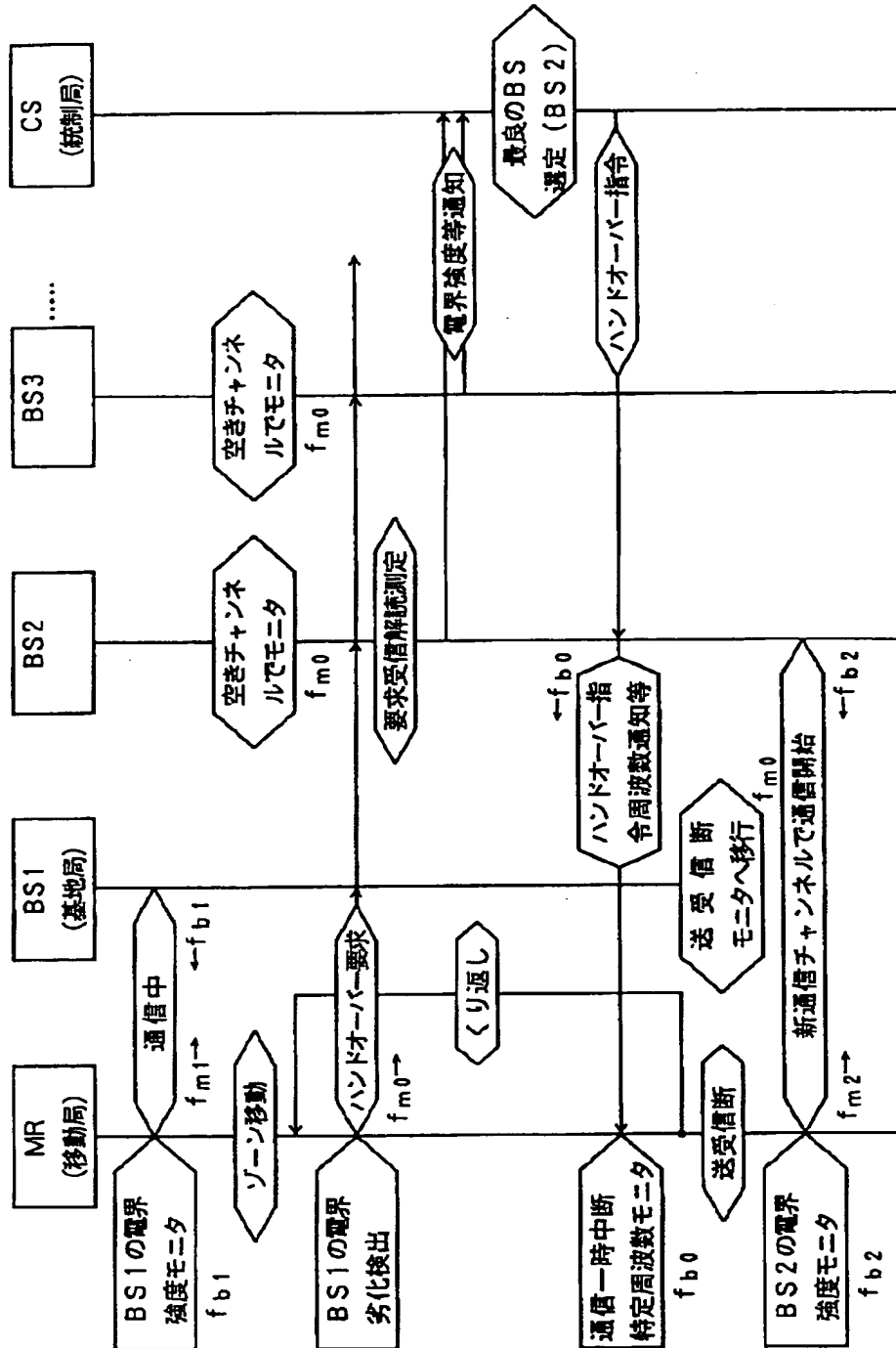




【図3】



【図 4】



【図5】

